

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 39 577.2
Anmeldetag: 23. August 2002
Anmelder/Inhaber: IMS GEAR GmbH,
Donaueschingen/DE
Bezeichnung: Zahnradanordnung
IPC: F 16 H 55/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

Beschreibung

Zahnradanordnung

5 Die Erfindung betrifft eine Zahnradanordnung.

In Getrieben dienen ineinander greifende Zahnräder zur Kraft- und Drehmomentübertragung. Das Ineinandergreifen der Zähne der Zahnräder verursacht jedoch störende teilweise recht unange-
10 nehme laute Geräusche. Zur Geräuschkämpfung können die Zahnräder aus geeigneten Werkstoffen hergestellt werden, vorzugsweise aus Kunststoff. Eine weitere Geräuschreduktion lässt sich
1. durch Schrägverzahnung der Zahnräder erzielen.

15 Zahnräder aus Kunststoff zeichnen sich zwar durch den Vorteil geringerer Geräusche aus, sind aber mit dem Nachteil einer geringeren Festigkeit behaftet, während Zahnräder aus Metall eine große Festigkeit zeigen, andererseits aber verhältnismäßig laute Geräusche erzeugen. Für die Zahnräder eines Getriebes
20 versucht man daher einen Werkstoff zu finden, der nur geringe Geräusche erzeugt, aber trotzdem die geforderte Festigkeit erfüllt. Es ist daher stets ein Kompromiss erforderlich, bei welchem höhere Festigkeit stets mit lauterem Geräuschen verbunden ist.

25

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Zahnradanordnung so zu gestalten, dass sie sich sowohl durch geringen Geräuschpegel als auch hohe Festigkeit, insbesondere eine hohe Überlastfestigkeit, auszeichnet.

30

Eine erste Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Zahnrad aus einem ersten Werkstoff und ein zweites Zahnrad aus einem zweiten Werkstoff nebeneinanderliegend auf einer gemeinsamen Welle lose oder fest sitzen, wobei

die beiden Zahnräder nicht unmittelbar miteinander verbunden sind, und dass die Elastizität des ersten Zahnrades größer gewählt ist als die des zweiten Zahnrades, während die Festigkeit des zweiten Zahnrades größer gewählt ist als die des ersten Zahnrades.

Eine zweite im Anspruch 2 beschriebene Lösung dieser Aufgabe sieht vor, dass ein erstes Zahnrad aus einem ersten Werkstoff, ein zweites Zahnrad aus einem zweiten Werkstoff und ein drittes Zahnrad aus einem dritten Werkstoff nebeneinanderliegend lose oder fest auf einer gemeinsamen Welle sitzen, wobei die Zahnräder nicht unmittelbar miteinander verbunden sind, und dass die Elastizität der beiden äußeren Zahnräder größer beziehungsweise kleiner gewählt ist als die des mittleren Zahnrades, während die Festigkeit des mittleren Zahnrades größer beziehungsweise kleiner gewählt ist als die der beiden äußeren Zahnräder.

Vorzugsweise sind die Zahnräder mit der größeren Elastizität aus Kunststoff hergestellt, während für die Zahnräder mit der größeren Festigkeit Metall als Werkstoff gewählt ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht vor, dass das zweite Zahnrad, also beispielsweise ein Metallzahnrad, eine geringfügig kleinere Verzahnung bei gleichem Modul aufweist als das erste Zahnrad, z. B. ein Kunststoffzahnrad. Bei normaler Belastung steht daher nur das erste Zahnrad aus Kunststoff im Eingriff mit einem anderen Zahnrad. Bei stärker werdender Last, z. B. bei einer Überlast, gibt das erste Zahnrad aus Kunststoff im elastischen Bereich nach, so dass auch das zweite Zahnrad aus Metall zum Eingriff kommt und die nun auftretenden hohen Kräfte auffangen kann. Dadurch ist das erste Zahnrad aus Kunststoff sicher vor Überlastung und Bruch geschützt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht eine Kombination aus drei nebeneinander auf einer Welle liegenden Zahnräder vor, wobei die beiden äußeren Zahnräder die größere Elastizität aufweisen als das mittlere Zahnrad oder umgekehrt. Die äußeren Zahnräder sind vorzugsweise aus Kunststoff oder Metall hergestellt, während das mittlere Zahnrad aus Metall oder Kunststoff hergestellt ist.

10 Vorzugsweise sind die Zahnräder aller Ausführungsbeispiele schräg verzahnt. Die Zähne der nebeneinander liegenden Zahnräder können z.B. fluchten. Die nebeneinander angeordneten Zahnräder können aber auch geringfügig gegeneinander versetzt sein.

15 Bei normalem Betrieb ist der Geräuschpegel sehr gering, weil nur die Zahnräder aus Kunststoff miteinander im Eingriff sind. Bei hoher Last dagegen nimmt der Geräuschpegel etwas zu, weil nun auch das Zahnrad aus Metall im Eingriff mit einem anderen Zahnrad steht. Der Geräuschpegel ist daher ein Maß für die Belastung der Zahnräder und kann daher für Messzwecke ausgenutzt werden. Beispielsweise kann ein umgeechter akustischer Pegelmesser die Belastung der Zahnräder anzeigen.

25 Die Erfindung wird anhand der Figuren nun näher beschrieben und erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

30 Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispieles der Erfindung,

Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Figur 1 und

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung in Seitenansicht.

In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zahnradanordnung abgebildet.

Ein erstes Zahnrad 1 ist unmittelbar neben einem zweiten Zahnrad 2 angeordnet. Das erste Zahnrad 1 ist vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt, während das zweite Zahnrad 2 aus Metall gefertigt ist. In der Figur 1 ist deutlich zu erkennen, dass das zweite Zahnrad aus Metall eine geringfügig kleinere Verzahnung bei gleichem Modul aufweist als das erste Zahnrad 1 aus Kunststoff. Der Übersichtlichkeit wegen ist die Welle, auf welcher die Zahnräder 1 und 2 sitzen nicht gezeichnet.

Figur 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 1, in welchem die unterschiedliche Verzahnung der beiden Zahnräder 1 und 2 hervorgehoben ist. Es ist deutlich zu erkennen, dass das zweite Zahnrad 2 aus Metall erst zum Eingriff kommt, wenn das erste Zahnrad 1 aus Kunststoff im elastischen Bereich nachgibt.

Vorzugsweise ist die Dicke des ersten Zahnrades 1 aus Kunststoff größer gewählt als die des zweiten aus Metall.

In Figur 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung in Seitenansicht dargestellt.

Ein erstes Zahnrad 1, ein zweites Zahnrad 2 sowie ein drittes Zahnrad 3 sitzen lose oder fest auf einer gemeinsamen Welle 4. Die Elastizität des ersten und des dritten Zahnrades 1 und 3 ist größer oder kleiner gewählt als die des zweiten Zahnrades 2, dessen Festigkeit größer oder kleiner gewählt ist als die Festigkeit der beiden äußeren Zahnräder 1 und 3. Das erste

Zahnrad 1 und das dritte Zahnrad 3 sind vorzugsweise aus Kunststoff oder Metall hergestellt, während für das mittlere Zahnrad 2 Metall oder Kunststoff als Werkstoff vorgesehen ist. Wie bei den vorangehenden Ausführungsbeispielen ist die Verzahnung des mittleren Zahnrades 2 aus Metall bei gleichem Modul geringfügig kleiner gewählt als bei den beiden äußeren Zahnrädern 1 und 3 aus Kunststoff. Es kann aber auch das mittlere Zahnrad 2 aus Kunststoff gefertigt sein, während die beiden äußeren Zahnräder 1 und 3 aus Metall hergestellt sind. In diesem Fall ist die Verzahnung der beiden äußeren Zahnräder 1 und 3 bei gleichem Modul geringfügig kleiner gewählt als beim mittleren Zahnrad 2. Die Funktionsweise des in Figur 3 abgebildeten dritten Ausführungsbeispielen entspricht der der vorangehenden Ausführungsbeispiele. Vorzugsweise sind die Zahnräder 1, 2 und 3 schräg verzahnt.

Die erfindungsgemäße Zahnradanordnung ist allgemein für Getriebe geeignet, z. B. für Planetengetriebe. Getriebe mit der erfindungsgemäßen Zahnradanordnung zeichnen sich durch einen geringen Geräuschpegel und einen hohen Überlastschutz aus.

Patentansprüche

1. Zahnradanordnung,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein ers-
tes Zahnrad (1) aus einem ersten Werkstoff und ein zweites
Zahnrad (2) aus einem zweiten Werkstoff nebeneinanderlie-
gend lose oder fest auf einer gemeinsamen Welle (4) sit-
zen, wobei die beiden Zahnräder (1, 2) nicht unmittelbar
miteinander verbunden sind, und dass die Elastizität des
ersten Zahnrades (1) größer gewählt ist als die des zwei-
ten Zahnrades (2), während die Festigkeit des zweiten
Zahnrades (2) größer gewählt ist als die des ersten Zahn-
rades (1).

2. Zahnradanordnung,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein ers-
tes Zahnrad (1) aus einem ersten Werkstoff, ein zweites
Zahnrad (2) aus einem zweiten Werkstoff und ein drittes
Zahnrad (3) aus einem dritten Werkstoff nebeneinanderlie-
gend lose oder fest auf einer gemeinsamen Welle (4) sit-
zen, wobei die Zahnräder (1, 2, 3) nicht unmittelbar mit-
einander verbunden sind, und dass die Elastizität der bei-
den äußeren Zahnräder (1, 3) größer beziehungsweise klei-
ner gewählt ist als die des mittleren Zahnades (2), wäh-
rend die Festigkeit des mittleren Zahnades (2) größer be-
ziehungsweise kleiner gewählt ist als die der beiden äuße-
ren Zahnräder (1, 3).


3. Zahnradanordnung nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Zahnräder mit der größeren Elastizität aus Kunststoff ge-
fertigt sind, während die Zahnräder mit der kleineren E-
lastizität aber größeren Festigkeit aus Metall gefertigt
sind.

4. Zahnradanordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Zahnräder mit der größeren Festigkeit bei gleichem Modul
eine geringfügig kleinere Verzahnung aufweisen als die
5 Zahnräder mit der größeren Elastizität.
5. Zahnradanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Zäh-
ne der nebeneinander angeordneten Zahnräder (1, 2, 3)
10 fluchten.
6. Zahnradanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die ne-
beneinander angeordneten Zahnräder (1, 2, 3) geringfügig
15 gegeneinander versetzt sind.
7. Zahnradanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Zahnräder (1, 2, 3) schräg verzahnt sind.

Zusammenfassung

Um eine Zahnradanordnung für ein Getriebe möglichst geräusch-
arm, aber dennoch stark belastbar zu gestalten, sitzen lose
5 oder fest nebeneinanderliegend ein erstes Zahnrad (1) aus ei-
nem ersten Werkstoff und ein zweites Zahnrad (2) aus einem
zweiten Werkstoff auf einer gemeinsamen Welle (4). Die Elasti-
zität des ersten Zahnrades (1), vorzugsweise aus Kunststoff
hergestellt, ist größer gewählt als die des zweiten Zahnrades
10 (2), vorzugsweise aus Metall hergestellt, während die Festig-
keit des zweiten Zahnrades (2) größer gewählt ist als die des
ersten Zahnrades (1). Weil vorzugsweise das zweite Zahnrad (2)
eine geringfügig kleinere Verzahnung bei gleichem Modul auf-
weist als das erste Zahnrad (1), kommt bei Normalbetrieb nur
15 das erste Zahnrad (1) zum Eingriff mit einem anderen Zahnrad.
Bei stärker werdender Last gibt das erste Zahnrad (1) aus
Kunststoff im elastischen Bereich nach, so dass jetzt auch das
zweite Zahnrad (2) aus Metall zum Eingriff kommt, um die auf-
tretenden Kräfte abzufangen und dadurch das erste Zahnrad (1)
20 vor Überlastung und Bruch zu schützen. Die Zahnradanordnung
ist allgemein für Getriebe, z. B. für Planetengetriebe, geeig-
net.

 Figur 1

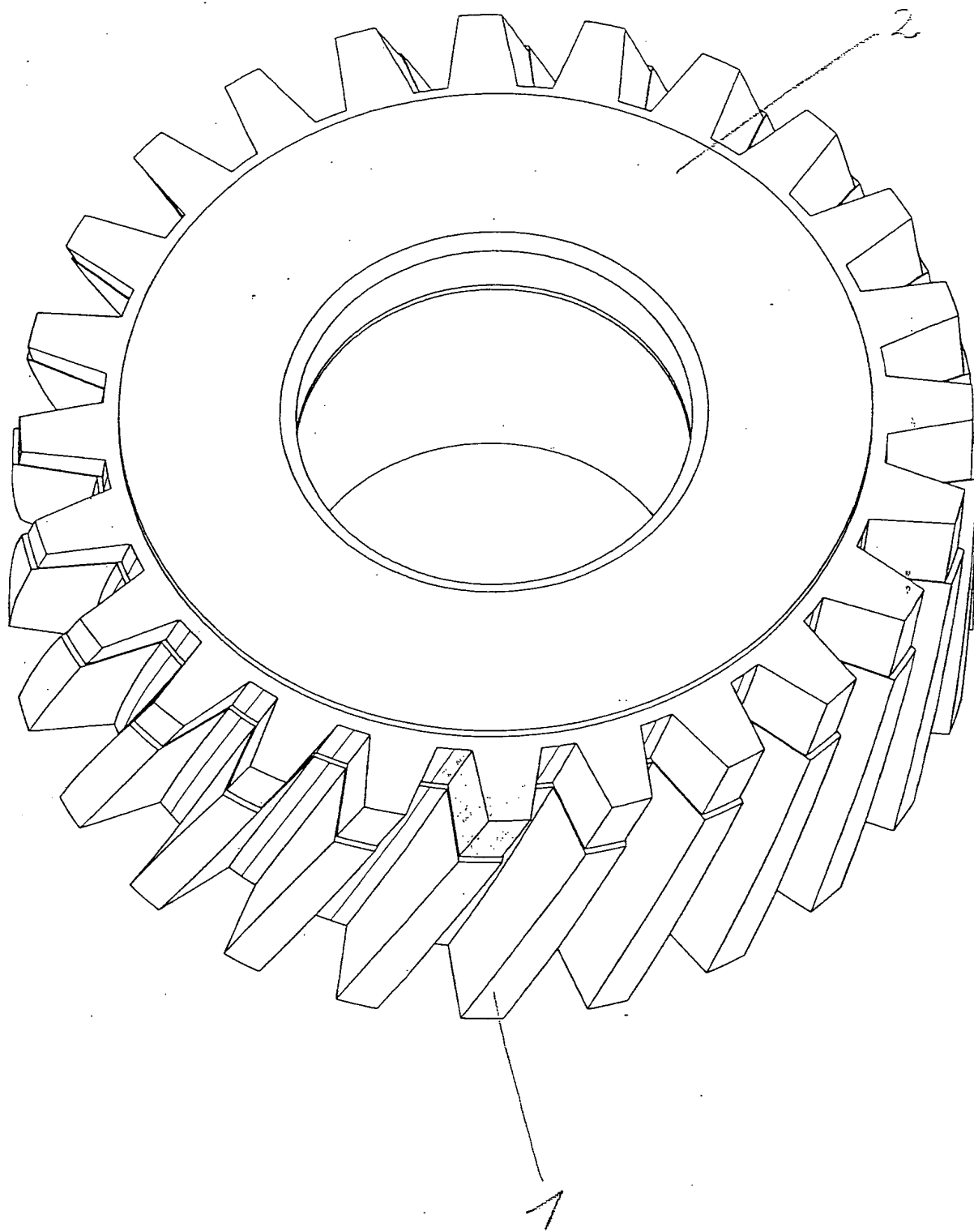


Fig. 1

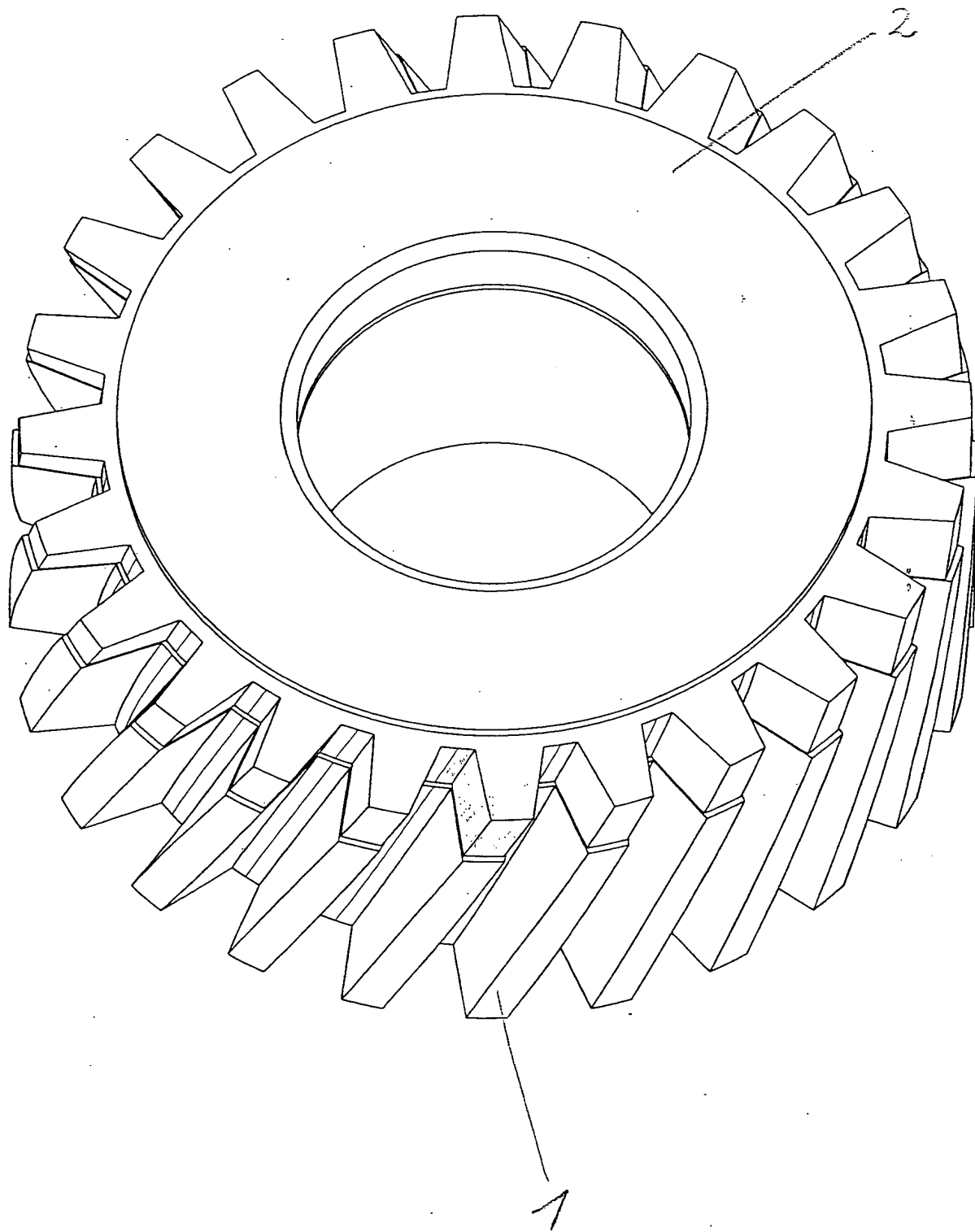


Fig. 1

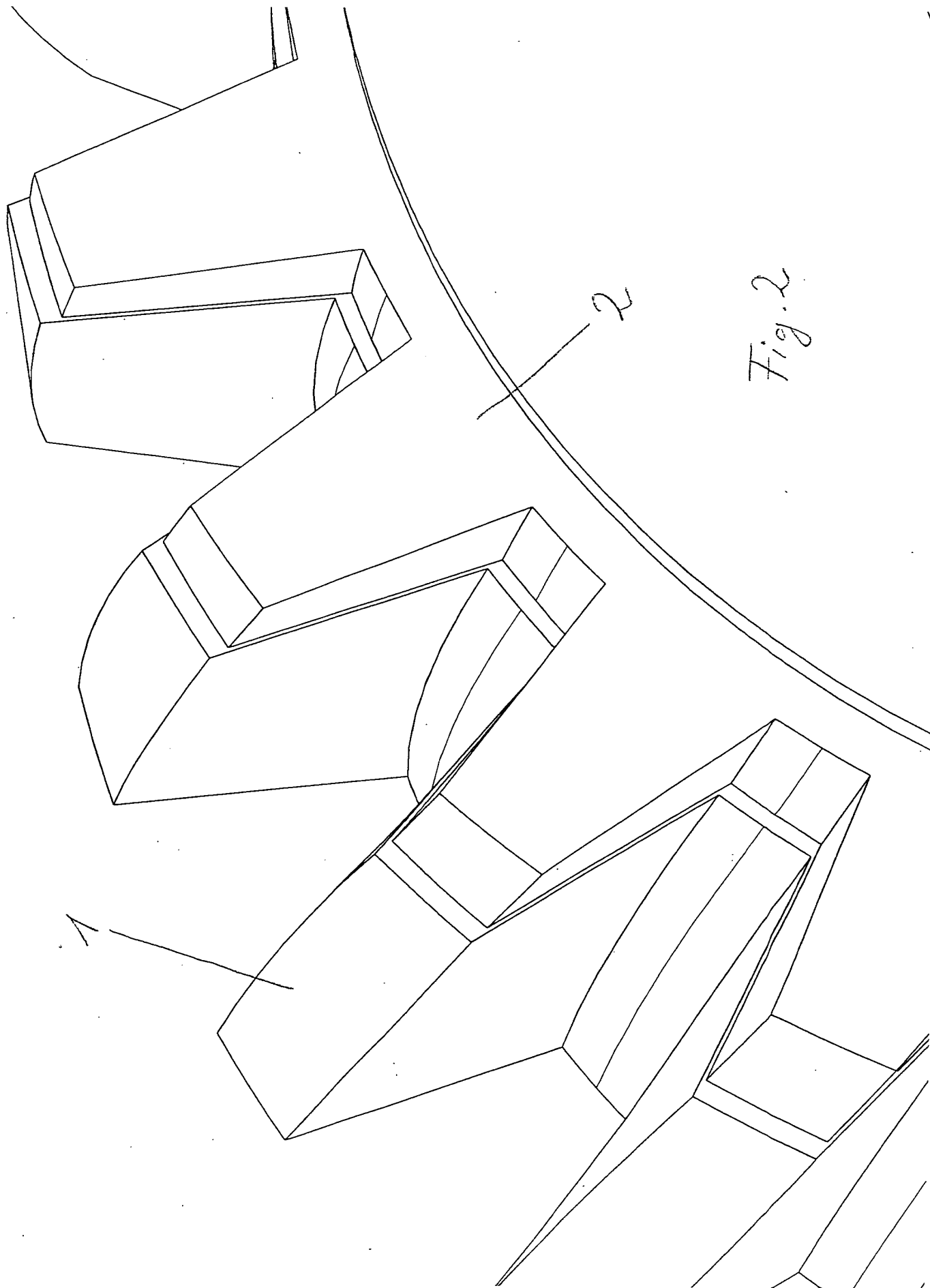


Fig. 2

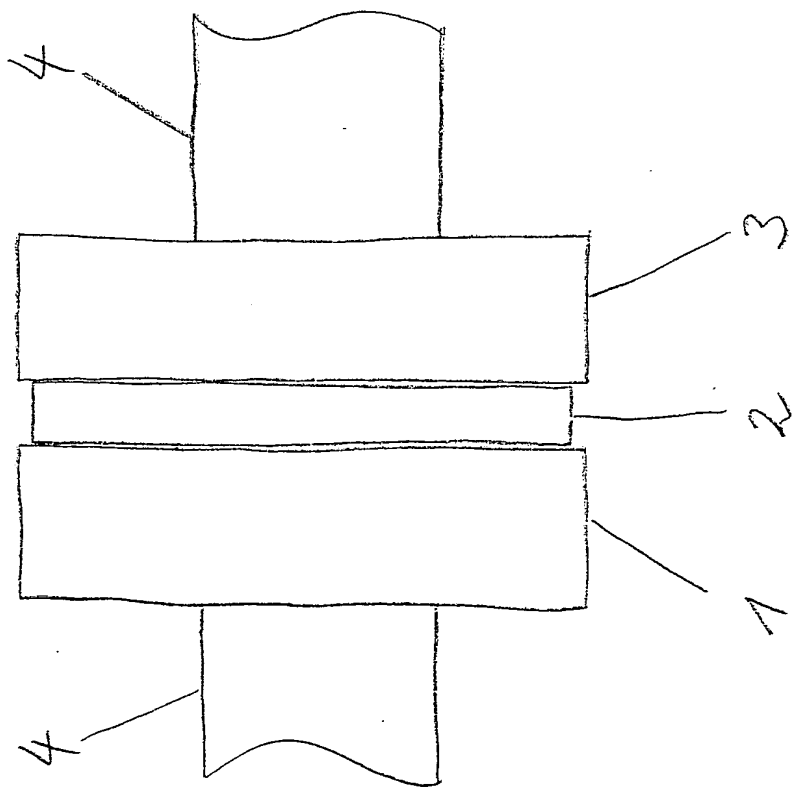


Fig. 3



Creation date: 01-02-2004
Indexing Officer: ATANTU - AFEWORK TANTU
Team: OIPEScanning
Dossier: 10600716

Legal Date: 12-01-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	PEFR	2
2	OATH	1

Total number of pages: 3

Remarks:

Order of re-scan issued on